



# LAB930

**3-Kanal Labornetzgerät**  
**3 Channel Laboratory Power Supply**

**Bedienungsanleitung**  
**User Manual**



## **Inhaltsverzeichnis / Content**

BETRIEBSANLEITUNG DEUTSCH.....	5
1. Beschreibung des LAB930.....	5
1.1. Hauptspezifikationen LAB930.....	5
1.2. Allgemeine Spezifikationen LAB900-Serie.....	5
2. Sicherheitshinweise.....	7
3. Aufstellvorschriften.....	8
4. Inbetriebnahme.....	9
4.1. Lieferumfang und Lieferzustand.....	9
4.2. Inbetriebnahme.....	9
5. Betriebsarten.....	10
5.1. Betriebsart „normal“.....	10
5.2. Betriebsart "standby".....	10
6. Bedienung der LAB900-Serie Labornetzgeräte.....	11
6.1 Spannungseinstellung.....	11
6.2 Stromeinstellung.....	11
6.3 OVP Einstellung.....	11
6.4 Ein- und Ausschalten der Ausgänge.....	11
6.5 Fühlerleitungen.....	12
6.6 Anzeige und Anzeigesteuerung.....	12
6.7 Tracking.....	12
6.8 Spezielle Funktionen.....	12
6.9 Schutzvorrichtungen.....	13
7. Optionen.....	14
8. Schaltungsbeschreibung.....	15
9. Fehlerbeschreibungen.....	16
10. Ersatzteile.....	17
11. Garantiebestimmungen.....	17
12. Adressen.....	17

For the English content see on the following page

OPERATING MANUAL ENGLISH.....	19
1. Description of LAB930.....	19
2. Safety notes.....	21
3. How to place the power supply.....	22
4. Basic configuration, parts of the Delivery and first use.....	23
4.1. Items delivered.....	23
4.2. First use.....	23
5. Modes of operation.....	24
5.1. Mode of peration "Normal".....	24
5.2. Mode of peration "Standby".....	24
6. Working with the LAB900 series laboratory power supplies.....	25
6.1. Voltage adjustment.....	25
6.2. Current adjustment.....	25
6.3. OVP adjustment.....	25
6.4. ON and OFF switching of a channel.....	25
6.5. Sensing.....	26
6.6. Display control.....	26
6.7. Tracking.....	26
6.8. Special functions.....	27
6.9. Safeguards.....	27
7. Options.....	28
8. Circuit description.....	29
9. Error descriptions.....	30
10. Spare parts.....	31
11. Warranty.....	31
12. Addresses.....	31
13. Technische Daten / Technical Specifications.....	32
HERSTELLERBESCHEINIGUNG.....	34
Impressum.....	34
Beschreibung Bedienelemente / Description of the controls.....	35

# Betriebsanleitung Deutsch

## 1. Beschreibung des LAB930

Sie können die letzte Seite ausklappen, um die Position der in dem folgenden Text genannten Bedienelemente besser zu finden.

### 1.1. Hauptspezifikationen LAB930

Das LAB930 ist ein universelles Labornetzgerät mit drei Kanälen, mit Spannungsbereichen von 6 bis 70V und Strombereichen von 2,5 bis 10A. **Alle drei Kanäle sind längeregelt!** Dieses Labornetzgerät verfügt über gut ablesbare LCD-Anzeigen und bietet die komfortable Voreinstellbarkeit für die Spannungen, die Ströme und der OVP-Limiten. Die Ausgänge können elektronisch ein- und ausgeschaltet werden. Die Spannungen werden mittels 10-Gang-Potentiometer und die Ströme mittels eines Eingang-Potentiometers eingestellt. Dadurch lassen sich die Spannungswerte genau und mit guter Auflösung einstellen.

Die zur Verfügung stehende Leistung am Ausgang beträgt:

Kanal 1:	0 – 70V	0 – 2,5A	max. 90W
Kanal 2:	0 – 35V	0 – 2,5A	max. 90W
Kanal 1:	0 – 6V	0 – 10A	max. 65W

### 1.2. Allgemeine Spezifikationen LAB900-Serie

Die Geräte der LAB900-Serie sind gegen die meisten Störeinflüsse von aussen und innen gut geschützt:

Inverse Ströme  
Inverse Spannungen  
Übertemperatur  
Überlast  
Dauerkurzschluss  
Überspannung

Der Betriebszustand wird durch jeweils zwei LED's seitlich neben der zugehörigen Digitalanzeige gekennzeichnet (grün: Spannungskonstant, rot: Stromkonstant). Wenn eine LED blinkt ist der Ausgang ausgeschaltet.

Der Netzschalter ist rechts unten auf der Gerätefront angebracht.

Das Netzgerät kann grundsätzlich in zwei Betriebsmodis betrieben werden. Der entsprechende Schalter befindet sich auf der Geräterückseite.

### Standby:

Das Gerät geht nach dem Einschalten mit dem Netzschalter in den Standby-Modus. In diesem Zustand steht keine Spannung am Ausgang. An den Digitalanzeigen werden die Einstellwerte von Spannung und Strom angezeigt. Der Ausgang muss vom Anwender mit Druck auf die Taste ON eingeschaltet werden. Dieser Betriebsmodus ist für den Laborbetrieb geeignet.

**ON:**

Das Gerät geht nach dem Einschalten mit dem Netzschalter sofort in den normalen Betriebsmodus und stellt die eingestellte Ausgangsspannung an den Ausgangsbuchsen bereit. An den Digitalanzeigen können die aktuellen Spannungs und Stromwerte abgelesen werden. Dieser Betriebsmodus kommt zum Beispiel bei Dauerversuchen zum Einsatz, bei denen nach einem Netzausfall der Versuch normal weiter ausgeführt werden soll.

Die Geräte der LAB900-Serie sind mit einer Kaltgerätedose versehen und sind damit einfach an allen Netzen anschliessbar. Durch die Filterung des Netzeinganges und der Ausgänge sind die Geräte der LAB900-Serie besonders gegen äußere Störeinflüsse (EMV) geschützt.

Die Sicherungen befinden sich auf der Rückseite des Gerätes im unteren Teil der Kaltgerätedose. Das Gerät wird mit einem Netzkabel gemäß nationalem Standard ausgeliefert.

## **2. Sicherheitshinweise**

Das Netzgerät darf nur mit dem dafür bestimmten Netzkabel mit Schutzleiter betrieben werden. Es ist sicherzustellen, dass anlageseitig eine sichere Erdverbindung besteht. Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 sind mit zwei trägen Sicherungen mit der Abschaltcharakteristik L für eine Betriebsspannung bis 250Vac entsprechend dem Leistungsschild ausgerüstet. Diese beiden Netzsicherungen im rückseitig angebrachten Netzfilter dürfen nur durch gleichwertige, zugelassene Sicherungen ersetzt werden. Das Gerät hat keine für den Anwender zu betätigenden Elemente im Inneren. Das Gerät darf nur von Innotec-Netzgeräte GmbH autorisierten Personen geöffnet werden. Vor dem Öffnen muss die Netzverbindung sicher getrennt werden. Achtung: Im Innern befinden sich Elektrolytkondensatoren mit großer Kapazität, die einige Zeit zur Entladung brauchen. Das Netzgerät darf nur mit der auf dem Leistungsschild auf der Geräterückseite festgelegten Betriebsspannung betrieben werden.

Das Gerät darf nur in trockenen Räumen eingesetzt werden. Es ist zu verhindern, dass elektrisch leitende Teile in das Gerät eindringen.

Das Gerät kann auf der Oberseite bei voller Belastung bis 70°C heiß werden. Es ist sicherzustellen, dass keine brennbaren Gegenstände auf dem Gerät stehen. Die Kühlfläche darf im Betrieb mit hoher Leistung nicht berührt werden (Verbrennungsgefahr).

Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 sind mit einem Sicherheitsringkerntransformator ausgerüstet.

Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 entsprechen einem Gerät der Schutzklasse III (im Trackingbetrieb von Kanal rot und gelb der Schutzklasse II). Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 entsprechen einem Gerät der Überspannungskategorie II.

Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 verfügen über ein, zwei oder drei Spannungskanäle mit Sicherheitskleinspannung (<60Vdc). Diese Spannungen sind nicht lebensgefährlich und dürfen berührt werden.

Alle Kanäle sind galvanisch voneinander getrennt.

Bei den Zwei- und Dreispannungsgeräten kann durch Serienschaltung von zwei Ausgangskanäle, bzw. durch die Anwendung der Kanäle im Trackingbetrieb die Spannung von 60Vdc überschritten werden und damit entsprechen die Spannungen nicht mehr einer Sicherheitskleinspannung und dürfen nicht berührt werden (Lebensgefahr).

Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 entsprechen den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräten, der EN61010.

Die Labornetzgeräte der Serie LAB900 entsprechen den aktuellen CE Vorschriften.



### 3. Aufstellvorschriften

Die Laborgeräte der Serie LAB900 sind längsgeregelte Netzgeräte. Dadurch entsteht bei der Regelung der Ausgangsspannung, sobald ein Strom fließt, im Netzgerät Verlustleistung. Diese äussert sich in der Form von Wärme. Damit die volle Leistung aus den Geräten entnommen werden kann, muss ein genügender Luftaustausch über den Geräten und auf den Seiten der Geräte sichergestellt werden. Wenn diese Zirkulation nicht gewährleistet ist, schalten die Netzgeräte zeitweise ab (Übertemperaturschutz OTP).

Die Netzgeräte sind von einem Metallgehäuse umgeben und müssen deshalb geerdet betrieben werden. Es ist darauf zu achten, dass Netzanschlussleitungen mit Schutzleiter verwendet werden.





## **4. Inbetriebnahme**

### **4.1. Lieferumfang und Lieferzustand**

Die Netzgeräte werden wie folgt konfiguriert ausgeliefert:

- + Der/Die Spannungssteller steht auf dem Minimum, der Stromsteller auf dem Maximum
- + Der/Die OVP Trimmer steht auf dem Maximum
- + Der "Switch on Mode" Schalter steht auf Standby
- + Der Netzschalter ist ausgeschaltet
- + Der Netzspannungswähler ist auf 230Vac eingestellt (wo vorhanden)
- + Es sind Sicherungen für den 230Vac Betrieb eingesetzt (siehe Leistungsschild)
- + Das Netzkabel ist beige packt
- + Diese Betriebsanleitung (DE/EN) liegt bei

### **4.2. Inbetriebnahme**

- a) Das Netzgerät ist nach einem Transport in kalter Umgebung zuerst für ca. 2 Stunden in der Umgebungstemperatur in der es später betrieben werden soll stehen zu lassen, damit es sich aufwärmen kann, um Kondenswasserbildung zu verhindern.
- b) Der Spannungswähler auf der Geräterückseite ist auf die vorhandene Netzspannung (115Vac oder 230Vac) einzustellen und die dazu passenden Sicherungen einzusetzen (siehe Typenschild).
- d) Das Netzgerät ist mittels dem beigegefügt Netzkabel sicher mit dem Netz zu verbinden. Es ist zu beachten, dass der Erdleiter sicher angeschlossen ist.
- e) Stellen Sie den Betriebsartenschalter auf Standby, sofern er nicht schon so eingestellt ist.
- f) Schalten Sie das Netzgerät an seinem Netzschalter ein. Die Digitalanzeige und diverse LED's müssen nun für kurze Zeit blinken und der Lüfter muss kurz anlaufen. Die Digitalanzeigen zeigen die eingestellten Sollwerte für die Spannung. Die grüne CV LED und die grüne ON LED blinken.
- g) Stellen Sie nun mittels dem 10-Gang-Potentiometer (grosser Knopf rechts) die gewünschte Spannung ein. Sie können diese an der zugehörigen Digitalanzeige ablesen.
- h) Drücken Sie den VA-Knopf zur Umschaltung der Spannungsanzeige auf Stromanzeige, die roten CC LED blinkt nun.
- i) Stellen Sie nun mittels dem Eingang-Potentiometer (kleiner Knopf links) den maximalen Strom ein, den Sie zulassen wollen. Dieser Stromwert sollte ca. 10% bis 20% über dem effektiv benötigten Strom liegen, um sicher zu stellen, dass das Netzgerät unter normalen Betriebsbedingungen nicht in die Stromlimite läuft.

- k) Stellen Sie, falls gewünscht, die maximal einzustellende Ausgangsspannung, am OVP Set Trimmer ein. Zur Anzeige der OVP Spannung müssen Sie den OVP Taster betätigen, die rote OVP LED blinkt. Für die Einstellung benötigen Sie einen kleinen Trimmerschraubendreher (Kunststoffschraubendreher). Betätigen Sie nach abgeschlossener Einstellung den OVP Taster wieder, um in den normalen Betriebszustand zurückzukehren. Die rote OVP LED geht aus, wenn der Spannungswert nicht höher als der eingestellte OVP Wert ist, sonst leuchtet die OVP LED.
- l) Wenn Sie alle gewünschten Werte eingestellt haben, können Sie die Spannung an die Ausgangsbuchsen legen, in dem Sie den ON-Taster betätigen. Die grüne ON LED leuchtet. Jetzt wird an der Digitalanzeige der effektive Spannungs- oder Stromwert, der an den Ausgangsbuchsen ansteht, angezeigt. Wenn keine Last angeschlossen ist zeigt die Stromanzeige einen Wert von ca. 0mA. Wenn der Ausgangsstrom kleiner als die eingestellte Stromlimite ist leuchtet jetzt die grüne Konstantspannungs CV-LED (neben der Spannungsanzeige).
- m) Zur Umschaltung der Anzeige auf die gewünschte Anzeige Spannung oder Strom betätigen Sie den VA Taster.
- n) Zur Spannungsfreimachung der Ausgangsbuchsen betätigen Sie erneut den ON Taster. Der Spannungs- und Stromregler wird abgeschaltet. Die grüne ON LED blinkt.

## **5. Betriebsarten**

Je nach der Verwendung des Netzgerätes soll vor dem Gebrauch die geeignete Betriebsart eingestellt werden. Es wird zwischen der Betriebsart „normal“ und „standby“ unterschieden ("Switch on Mode" Schalter auf Geräterückseite).

### **5.1. Betriebsart „normal“**

Der Schalter „switch on mode“ muss in der Position „on“ stehen. Wird das Gerät in dieser Position eingeschaltet, wird der Ausgang sofort freigeschaltet und die eingestellte Spannung liegt sofort an den Ausgangsbuchsen. Die Betriebs LED CV (grün) leuchtet, sofern das Stromlimit oder OVP-Limit nicht überschritten ist. Diese Betriebsart ist dann von Interesse, wenn das Netzgerät einen Dauerversuch mit Leistung versorgen soll und nach etwaigen Netzausfällen selbständig wieder Spannung abgeben soll. Wenn das Netzgerät einmal eingeschaltet ist, hat das Betätigen des Betriebsartenschalters keinen Einfluss, die Schaltposition hat nur während des Einschaltvorganges einen Einfluss auf die Gerätefunktion.

### **5.2. Betriebsart „standby“**

Der Schalter „switch on mode“ muß in der Position „standby“ stehen. Wird das Gerät in dieser Position eingeschaltet, wird der Ausgang in den standby-Zustand gebracht. Der Ausgang ist spannungslos. In den Anzeigen erscheinen die aktuell eingestellten Spannungs- und Stromwerte. Die grüne ON LED und die grüne CV LED blinken. Jetzt kann die gewünschte Spannungs- und die Stromlimite eingestellt werden, ohne dass am Ausgang eine Spannung ansteht oder ein Strom gezogen werden muss. Nach erfolgter Einstellung kann der Kanal eingeschaltet werden. Dies wird durch die ON LED (grün) signalisiert. Diese Betriebsart sollte im normalen Laborbetrieb gewählt werden, um angeschlossene Schaltungen vor falschen Spannungen zu schützen. Bei jedem neuen Einschalten des Netzgerätes steht der Ausgang im standby-Zustand.

## **6. Bedienung der LAB900-Serie Labornetzgeräte**

Die LAB900-Serie Geräte verfügen bis zu vier galvanisch getrennte Kanäle mit Spannungen bis zu 70V pro Kanal und bis zu 10A pro Kanal. Zur Eingrenzung der Spannungseinstellbarkeit besitzen die LAB900-Serie Geräte eine OVP-Einstellmöglichkeit pro Kanal. Nach dem Einschalten des Gerätes wird automatisch die Anzeige auf Spannungsanzeige geschaltet!

### **6.1 Spannungseinstellung**

Wenn das Netzgerät im Standby-Zustand (grüne ON LED blinkt) ist, erscheint in der Anzeige die Soll-Spannung, signalisiert durch das „V“ in der Anzeige. Ist ein „A“ in der Anzeige muss die Taste „VA“ links neben der Anzeige gedrückt werden. Mit dem 10-Gang-Potentiometer kann nun die gewünschte Spannung eingestellt werden. Dank dem 10-Gang-Potentiometer sind keine grob/fein Einstellknöpfe notwendig. Während dem Einstellvorgang steht keine Spannung am Ausgang an. Wenn die gewünschte Spannung eingestellt ist, kann der Ausgang durch kurzen Knopfdruck auf die Taste „on“ eingeschaltet werden. Die grüne oder rote Betriebs LED und ON LED leuchten. In der Anzeige steht jetzt die Ist-Spannung welche am Ausgang anliegt. Durch drehen des Spannungseinstellknopfes rechts am Gerät kann die Spannung unter direkter Beeinflussung der Last weiter verändert werden.

### **6.2 Stromeinstellung**

Wenn das Netzgerät im Standby-Zustand (grüne ON LED blinkt) ist erscheint nach kurzem Druck auf die Taste „A“ das Soll-Stromlimit, signalisiert durch das „A“ in der Anzeige. Mit dem 10-Gang-Stromeinstellpotentiometer links am Gerät kann das gewünschte Stromlimit eingestellt werden. Wenn das gewünschte Stromlimit eingestellt ist, kann der Ausgang durch kurzen Druck auf die Taste „on“ eingeschaltet werden. Die grüne „CV“ LED (wenn das Stromlimit noch nicht erreicht ist) oder die rote „CV“ LED (wenn das Stromlimit erreicht ist) leuchtet. Gleichzeitig leuchtet die ON LED. In der Anzeige erscheint der Ist-Strom, welcher am Ausgang gezogen wird. Durch drehen des Stromeinstellknopfes kann das Stromlimit unter direkter Beeinflussung der Last weiter verändert werden.

### **6.3 OVP Einstellung**

Die Labornetzgeräte der LAB900 Serie verfügen zusätzlich zur Spannungs- und Stromeinstellung auch über eine Überspannungsbegrenzung (OVP) pro Kanal. Diese OVP Limite kann jederzeit durch betätigen der OVP Taste abgelesen und eingestellt werden, die rote OVP LED blinkt während der Einstellung. Die Einstellung erfolgt mittels eines kleinen Schraubendrehers durch die Frontplatte (adj.). Wenn der eingestellte Wert überschritten wird, wird die Ausgangsspannung auf diesen Wert begrenzt, um Schäden an angeschlossenen Schaltungen zu verhindern. ACHTUNG: Extern anstehende höhere Spannungen werden erkannt, können jedoch nicht begrenzt werden. Das Ansprechen des OVP wird mit der roten LED OVP signalisiert. Diese Funktion ermöglicht die Einschränkung des Stellbereiches der Spannungseinstellung. Wenn der OVP wert eingestellt ist muss die OVP Taste erneut betätigt werden, um in den Normalzustand des Geräte zurückzukehren, die rote OVP LED ist dunkel.

### **6.4 Ein- und Ausschalten der Ausgänge**

Mit der Taste ON kann der Ausgang jederzeit ein- bzw. ausgeschaltet werden. Im ausgeschalteten Zustand beginnt wie bei der Spannungs- oder Stromvoreinstellung die ON LED zu blinken. In der Anzeige wechseln die Ist-Werte zu den Soll-Werten der jeweils eingestellten Größe.

### 6.5 Fühlerleitungen

Ein Teil der Kanäle verfügt über Anschlüsse für Fühlerleitungen zur Kompensation der Spannungsabfälle auf den Anschlussleitungen vom Netzgerät bis zur Last. Pro Lastleitung kann maximal ein Spannungsabfall von 0,6V kompensiert werden. Für eine genaue Spannungseinstellung an der Last ist die Verwendung der Fühlerleitungen notwendig. Die beiden Fühlerleitungen dürfen nicht vertauscht werden (+sense an den +output; -sense an den -output) und es muss sichergestellt werden, dass nicht versucht wird über die Fühlerleitungen Strom zu ziehen. Wenn die Fühlerleitungen nicht gewünscht werden, ist im Gerät eine automatische Brückung mit den Ausgängen vorgesehen. Wird versucht, Leistung über die Fühlerleitungen zu ziehen oder werden die Fühlerleitungen falsch polarisiert angeschlossen, wird der Ausgang abgeschaltet.

### 6.6 Anzeige und Anzeigesteuerung

Für die Anzeige von Spannung und Strom wird eine 3 1/2-stellige digitale LCD Anzeige verwendet. Durch betätigen der VA Taste kann zwischen der Spannungs und Stromanzeige umgeschaltet werden.

### 6.7 Tracking

Der gelbe Kanal (Slave) kann im Trackingbetrieb zum roten Kanal (Master) betrieben werden. Dies bedeutet, dass der gelbe Kanal in einer voreingestellten Abhängigkeit dem roten Kanal folgt. Dazu werden die beiden Kanäle intern galvanisch verbunden (über ein Relais). Der negative Ausgang vom roten Kanal wird mit dem positiven Ausgang des gelben Kanals verbunden. Am roten Kanal wird der Führungswert eingestellt (z.B. 20V). Am gelben Kanal wird der Prozentsatz eingestellt mit dem dieser Kanal dem roten Kanal folgt (z.B. 100% für ein symmetrisches Tracking). Der Trackingbetrieb kann nur ein oder ausgeschaltet werden, wenn der gelbe Kanal selbst ausgeschaltet ist.

Vorgehen:

- a.) beide Kanäle sind im „Standby-Zustand“, der gelbe Kanal ist auf „Tracking off“ (gelbe Tracking LED leuchtet nicht) eingestellt.
- b.) Am roten Kanal wird der Führungswert eingestellt (z.B. 20V)
- c.) Der gelbe Kanal wird auf „Tracking on“ umgestellt (Taste Tracking betätigen, gelbe Tracking LED leuchtet, nur im Standby möglich)
- d.) Am gelben Kanal wird der Prozentsatz eingestellt mit dem er dem roten Kanal folgen soll (z.B. für 100% wird 10.0, für 50% wird 5.0 und für 150% wird 15.0 eingestellt).
- e.) Beide Kanäle werden eingeschaltet. Der gelbe Kanal zeigt in der Anzeige nun den Spannungswert entsprechend dem voreingestellten Prozentsatz vom roten Kanal an. Wird nun der Führungswert am roten Kanal (Master) verändert, folgt der gelbe Kanal (Slave) dieser Veränderung. Wird am gelben Kanal am Spannungseinsteller gedreht kann der Prozentsatz mit dem der gelbe Kanal folgen soll verändert werden.
- f.) Zum beenden des Trackingbetriebes wird der gelbe Kanal ausgeschaltet und die Trackingtaste betätigt, so dass die Tracking LED ausgeht. Nun sind die Kanäle wieder im Grundzustand.

Im Trackingbetrieb sind die beiden Kanäle rot und gelb galvanisch verbunden (- vom roten Kanal und + vom gelben Kanal sind verbunden).

Nur der gelbe Kanal folgt dem roten Kanal und nicht umgekehrt. Wenn durch Belastung die Spannung am roten Kanal einbricht, folgt somit die Spannung am gelben Kanal auch. Bricht jedoch die Spannung am gelben Kanal durch Belastung zusammen, folgt die Spannung am roten Kanal nicht!



Mittels dem Tracking kann entweder eine +/- Spannung erzeugt werden, die auf den Mittelpunkt (- vom roten Kanal und + vom gelben Kanal) bezogen ist oder eine einfache Spannung, die auf den - des gelben Kanals bezogen ist. So sind symmetrische und asymmetrische Spannungen im Bereich 0 bis +/-200% des gelben Kanals möglich. Der Bereich der resultierenden Einfachspannung erstreckt sich von 0V bis ca. 100V.

Der Trackingbetrieb wird auch beim Ausschalten des Netzgerätes und beim Wiedereinschalten aufrecht erhalten. Das bedeutet, wenn das Gerät im Trackingbetrieb arbeitet und ausgeschaltet wird, wird dieser Betriebszustand auch nach dem Wiedereinschalten weiter bestehen.

## 6.8 Spezielle Funktionen

- a.) Entladen des Ausgangskondensators  
Durch die eingebaute Stromsenke folgt die Ausgangsspannung unverzüglich dem Soll-Wert, dies auch bei unbelastetem Ausgang. Die maximal abführbare Energie ist intern limitiert, um das Entladen von angeschlossenen Batterien zu verhindern. Diese Funktion ermöglicht eine schnelle Reaktion der Ausgangsspannung auf Sollwertänderungen. Auch beim Ausschalten des Ausgangs wird die Restladung schnell abgeführt.
- b.) EMV Filter an den Ausgängen  
Der Ausgang inklusive der Fühlerleitungen ist gegen Störungen von außen geschützt. Diese Störungen werden gedämpft und abgeleitet, so dass die Regelung nicht beeinflusst werden kann.
- c.) Parallelbetrieb mit anderen Netzgeräten  
Trotz der eingebauten Stromsenke zur schnellen Entladung des Ausgangskondensators können Kanäle parallel geschaltet werden. Der interne Ableitstrom ist in seiner Höhe begrenzt und belastet eine angeschlossene Quelle nur minimal und für nur ca. eine Sekunde. Das Gerät mit der jeweils höheren Spannung am Ausgang wird den Strom liefern. Sobald dieses Gerät in die Strombegrenzung geht, beginnt das zweite Gerät/Kanal den fehlenden Strom zu liefern.
- d.) Serienbetrieb mit anderen Netzgeräten  
Die Serienschaltung ist dank der Paralleldiode problemlos möglich. Maximal darf aber die Gesamtspannung einer Serienschaltung den Wert von 500V nicht übersteigen.

## 6.9 Schutzvorrichtungen

- a.) Übertemperaturschutz  
Das Netzgerät ist in Bezug auf Übertemperatur am Leistungsstellelement überwacht. Bei der Überschreitung der zulässigen Maximaltemperatur wird der Ausgang abgeschaltet. Dies wird durch das Dauerlicht der OTP LED signalisiert. Sobald die Temperatur am Leistungsstellelement wieder abgesunken ist, wird der Kanal wieder eingeschaltet. Wenn die Gesamtleistung des Gerätes überschritten wird, wird das Gerät zeitweilig vollständig vom Netz getrennt (Thermoschalter im Transformator).
- b.) Inverse Ströme  
Das Netzgerät verfügt über eine Paralleldiode, welche von aussen aufgezwungene Ströme am Regler vorbei vom -Output zum +Output weiterleitet. Dadurch können mehrere Kanäle ohne Probleme in Serie geschaltet werden. Diese Paralleldiode entspricht strommässig dem Nennstrom des Netzgerätes.

- c.) Inverse Spannungen  
Durch die Paralleldioden werden inverse Spannungen auf den Wert von ca. 0,6V begrenzt. Der maximal zulässige Parallelstrom darf den maximalen Ausgangsstrom des Gerätes nicht überschreiten.
- d.) Dauerkurzschluss  
Das Netzgerät ist so dimensioniert, dass auch ein dauernd anstehender Kurzschluss keinen Schaden im Gerät herbeiführt. Wenn durch den Kurzschluss die Temperatur am Leistungsstellelement zu hoch ansteigt, wird der Ausgang zeitweilig abgeschaltet (OTP).
- e.) Leistungsbegrenzung  
Jeder Kanal wird auf seine Maximalleistung überwacht. Diese wird durch die Multiplikation der Nennspannung mit dem Nennstrom des Kanals festgelegt. Kurzzeitig darf eine höhere Leistung abgerufen werden (ca. 120% der Maximalleistung), dies ist aber auf 30 Sekunden beschränkt, danach wird der Kanal abgeschaltet und muss durch betätigen der ON Taste wieder eingeschaltet werden. Die Gesamtleistung pro Gerät darf die 250W nicht übersteigen.

## 7. Optionen

- a.) Externe, analoge Steuerung  
Jeder Kanal kann extern mit einem 0-10V Signal gesteuert werden. Es steht je ein Eingang mit 0-10V für die Spannung und den Strom zur Verfügung. Die Steuersignale sind jeweils auf minus Sense bezogen. Bei Kanälen ohne nach außen geführte Sense sind die Signale auf minus Ausgang bezogen. 10V entsprechen jeweils dem Nennstellbereich des Kanals (10V entspricht 100% Nennwert von Spannung oder Strom).
- b.) 10-Gang Einstellpotentiometer für die Stromeinstellung  
An der Stelle des 1-Gang Potentiometers kann ein 10-Gang Potentiometer eingesetzt werden. Dies ergibt eine verbesserte Einstellmöglichkeit, wenn das Stromlimit von besonderem Interesse ist und nicht nur als Schutzmaßnahme dienen soll. Damit verbunden ist auch der Einbau eines temperaturstabileren Stromshunts.
- c.) Abweichende Spannungs- und Stromwerte  
Nach Absprache sind abweichende Spannungs- und Stromwerte realisierbar. Dabei darf die maximale abzugebende Leistung nicht überschritten werden. Die Spannungswerte können bis ca. 120V und die Ströme bis maximal 10A erweitert werden.
- d.) Externe, digitale Steuerung  
Jeder Kanal kann über eine RS232 Schnittstelle von extern gesteuert werden. Dabei kann die Spannung und der Strom mit einer Auflösung von 10 Bit eingestellt werden. Zusätzlich kann der Kanal ein- und ausgeschaltet werden. Diese Schnittstelle ist auf die minus Sense oder den minus Ausgang bezogen (keine galvanische Trennung).



## 8. Schaltungsbeschreibung

Alle Netzgeräte der Baureihe LAB900 sind identisch aufgebaut. Sie unterscheiden sich in der Anzahl Kanäle (ein bis vier), den Spannungen und den Strömen. Die Geräte lassen sich in die folgenden Funktionsgruppen unterteilen:

- Netztransformator (galvanische Trennung zum Netz)
  - Leistungsteil auf Kühlkörper
  - Regelteil mit den Speicherkondensatoren und der Vorregelung
  - Anzeige- und Steuereinheit mit Anzeige und Einstellelementen
  - Ausgangsfilter
- a.) Transformator  
Der Transformator stellt die galvanische Netztrennung dar. Der Transformator stellt die benötigten Haupt- und Hilfsspannungen bereit. Alle Spannungen sind gegeneinander galvanisch getrennt. Der Transformator ist durch einen Temperaturschalter vor Überlast gesichert. Der Transformator ist als Sicherheitstransformator, bei E-I-Kern Trafos mit zwei räumlich getrennten Wicklungen oder bei Ringkerntrafos mit doppelter Isolierung für die Primär- und Sekundärseite ausgeführt.
- b.) Leistungsteil auf Kühlkörper  
Die Leistungsbauteile sind auf einer Leiterplatte zusammengefasst, welche direkt auf einem Kühlkörper montiert ist. Die Kühlkörper mit den Leistungsleiterplatten sind auf eine Kunststoffplatte montiert. Dadurch ist die Galvanische Trennung zwischen den Kanälen und gegen die Gerätemasse sichergestellt. Die Kühlkörper sind temperaturüberwacht und werden temperaturabhängig von einem Lüfter gekühlt. Bei Übertemperatur werden die Kanäle selektiv abgeschaltet. Die Einstellung der Ausgangswerte erfolgt in einer konventionellen Längsreglertechnik.
- c.) Regelteil mit den Speicherkondensatoren und der Vorregelung  
Hier wird eine für die Hauptregelung möglichst optimale Vorspannung auf Speicherkondensatoren zwischengespeichert. Die Ladung der Kondensatoren wird in Stufen geregelt. Die Anzahl und die Höhe der Stufen ist von dem Ausgangsspannungsbereich und der Ausgangsleistung abhängig. Durch diese mehrstufige Regelung kann die Verlustleistung stark reduziert werden und bei gleicher Kühlfläche eine wesentlich höhere Ausgangsleistung angeboten werden. Auf dieser Leiterplatte werden auch alle Hilfsspannungen erzeugt. Auf dieser Leiterplatte befindet sich auch der eigentlich Regelkreis. Der Reglerteil enthält auch eine Stromsenke zum entladen des Ausgangskondensators, um schnellen Spannungs-verstellungen durch den Verwender auch bei kleinsten Lasten gut folgen zu können.
- d.) Anzeige- und Steuereinheit  
Dieser Teil umfasst alle Einstell- und Anzeigeelemente. Die gesamte Steuerung wird von einem  $\mu\text{C}$  koordiniert. Hier werden auch die Temperatur an den Leistungsbauteilen ausgewertet und der Lüfter gesteuert. Zur Anzeige der Soll- und Ist-Werte wird eine 3,5-stellige LCD-Anzeige verwendet. Die Anzeige kann für die Spannungs- und Stromanzeige umgeschaltet werden.
- e.) Ausgangsfilter  
Auf der Ausgangsfilterplatine sind die nötigen Filterelemente untergebracht, um die EMV-Eigenschaften sicherzustellen. Diese Platine trägt auch den Ausgangskondensator die Anschlüsse für die Fühlerleitungen und die Paralleldiode.

## 9. Fehlerbeschreibungen

- a.) Keine Anzeige, keine LED brennt
  - Kontrolle ob das Gerät mit dem Netz verbunden ist
  - Kontrolle ob eine Gerätesicherung durchgebrannt ist
  - Kontrolle ob das Netz Spannung hat
  - Kontrolle ob die Netzzuleitung defekt ist
  - Kontrolle ob die richtige Netzspannung eingestellt ist
- b.) Keine Spannung am Ausgang nach dem Einschalten
  - Betriebsartenschalter steht auf standby
  - siehe a.)
  - ON-LED blinkt => Zuschalten des Ausganges mit der Taste ON
- c.) Die gewünschte Spannung kann nicht eingestellt werden
  - OVP ist aktiv => rote OVP\_LED => OVP Limite höher einstellen
  - Last ist zu groß => rote CC LED leuchtet
- d.) Keine Spannung am Ausgang im Betrieb
  - OTP ist aktiv => OTP-LED leuchtet => Gerät hat abgeschaltet in Folge zu hoher Temperatur, Reset über die ON Taste
  - Kanal ist ausgeschaltet => ON-LED blinkt
  - Kurzschluss am angeschlossenen Verbraucher
- e.) Die Spannung bricht zusammen bei Belastung
  - die Stromlimite ist zu tief eingestellt => rote CC LED leuchtet
  - der Maximalstrom wird überschritten => rote CC LED leuchtet trotz voll aufgedrehter Stromlimite
- f.) Der Ausgangsspannung sind hohe Störungen überlagert
  - die Netzspannung ist viel zu tief => MinLine liegt bei 207Vac
- g.) Hohe Spannungssprünge am Ausgang
  - eine elektronische Last fordert mehr Strom als am Netzgerät eingestellt ist. Eine Stromquelle (Netzgerät) und eine Stromsenke (el. Last) arbeiten gegeneinander und bringen instabile Verhältnisse. Ein DC-DC-Wandler stellt eine elektronische Last dar und weist einen negativen Eingangswiderstand auf (tiefere Spannung = höheren Strom)!

## 10. Ersatzteile

Die folgenden Teile können durch den Anwender selber ersetzt werden und sind von Innotec-Netzgeräte GmbH erhältlich:

- Netzkabel mit Schukostecker
- Netzkabel mit Schweizerstecker
- Gerätesicherungen
- Knöpfe für Spannungseinstellung
- Knöpfe für Stromeinstellung
- Set Abdeckhaube für Spannungseinstellung
- Set Abdeckhaube für Stromeinstellung
- 15 pol. D-Sub Stecker
- Bedienungsanleitung

## 11. Garantiebestimmungen

Auf die Labornetzgeräte der LAB900-Serie gewähren wir eine Garantie von fünf Jahren. Diese Garantie umfasst Fabrikationsmängel und Ausfälle von Bauelementen. Ausgeschlossen sind Abnutzungserscheinungen und Beschädigungen durch unsachgemäßen, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Transport oder Eingriff durch den Anwender im Gerät. Mit dem Öffnen des Gerätes erlischt die Garantie.

Im Falle eines berechtigten Garantieanspruches wird das Netzgerät durch uns wieder instand gesetzt (Material und Arbeit). Das Gerät ist vom Kunden für uns kostenfrei zuzustellen. Die Zustelladresse richtet sich nach dem Land, in dem das Gerät in Betrieb ist. Vorgängig ist unbedingt die zuständige INNOTEK-Netzgeräte Vertretung zu kontaktieren, um den Rücksand anzumelden (siehe Adressen). Die Meldung kann auch über die Homepage [www.innotec-ps.com](http://www.innotec-ps.com) erfolgen.

Schadensersatzansprüche aus Fehlfunktionen oder dem Ausfall des Gerätes sind ausgeschlossen.

Reparaturen auf Grund von Abnutzungserscheinungen und Beschädigungen werden nach Aufwand berechnet. Auf Wunsch des Kunden wird ein kostenpflichtiger Kostenvoranschlag erstellt (bei Ausführung der Reparatur wird dieser Betrag vollständig angerechnet).

Die Dauer der Garantie wird durch eine Reparatur nicht verändert und der Restanspruch der Garntiezeit bleibt erhalten.

## 12. Adressen

*Deutschland und EU*  
INNOTEK-Netzgeräte GmbH  
Zeppelinstrasse 26  
D-76437 Rastatt  
Tel.Nr.: +49 (0)7222 - 820 366  
Fax Nr.: +49 (0)7222 - 820 367

*Schweiz*  
INNOTEK-Netzgeräte  
Bruggächerstr.2  
CH-8617 Mönchaldorf  
Tel.-Nr.: +41 (0)44 - 994 95 00  
Fax-Nr.: +41 (0)44 - 994 95 01



## Operating manual English

### 1. Description of LAB930

You can fold out the last page to have a better overview there the controls are located on the front panel.

The LAB930 is a universal three channel laboratory power supply with output voltages up to maximal 70V output currents up to 10A. **All three channels are linear controlled!** There is one 3,5 digit LCD-display for voltage and current per channel. The unit offers the ability for adjusting the voltage, current and over-voltage protection in advance of having power on the output terminals. Each channel can be electronically switches ON and OFF. The voltages are adjusted by 10-turn potentiometers to have a fine adjustment. The currents are adjusted by one turn potentiometers.

The available output power is as follow:

Channel 1: 0 – 70V / 0 – 2,5A / max. 90W

Channel 2: 0 – 35V / 0 – 2,5A / max. 90W

Channel 3: 0 – 6V / 0 – 10A / max. 60W

The power supplies of the LAB900 series ar protected against the following external or internal influences:

- Inverse currents
- Inverse voltages
- Over temperature
- Over load
- Continuous short circuit
- Over voltages

For each channel, the normal operating mode is signalized by two LED's beside the LCD display (green: voltage constant; red: current constant). If one of these LED's and the ON LED are flashing, the output is switched OFF.

The line switch is on the right hand side in the lower part of the front panel.

The power supply can be used basically in two operation modes. The switch for selecting the mode is on the back-panel.

#### **Standby Mode:**

The power supply has after switching on by the line switch no voltage on the output terminals. On the displays are the voltage set values displayed. In this status the requested voltages, currents and over-voltages can be adjusted. By pressing the ON/OFF button the channel will be switched in the ON status. This mode is mainly used in the development and research lab. This mode helps to prevent the connected applications for m wrong supply voltages.

**ON Mode:**

After switching on the power supply, immediate voltages are on the output terminals according to the actual adjusted values. On the displays are the output voltages displayed. This mode of operation is mainly used in long-term test applications, where the need is, that after a line failure the test circuit is immediate supplied and can working on.

The laboratory power supply of the LAB900 series are equipped with a universal line connector on the back panel for connecting them with country depending line cables. The line input has also a filter to reduce the influence of external noise on the output voltage.

The fuses are located in the line connector on the back-panel. The power supply is delivered with a country specific line cable.



## 2. Safety notes

The power supply must be used only by well instructed staff. The power supply has no parts inside those have to be serviced by the applicant. The power supply must only be opened by a through INNOTEC-Netzgeräte GmbH authorised service company. In every case in advance of opening the power supply the unit must be disconnected from the mains. Inside of the power supply are large capacitors those are charged at high voltage. They need a certain time to discharge after disconnecting the unit from the mains.

The power supply must only be used with the for this power supply defined power cord, that contains a protective earth wire. It must be secured that the unit is only connected to a mains with a safe protective earth connection.

The LAB900 series power supplies have two mains fuses of rated according the type plate with slow blow characteristic (T3,1L250). The fuse must only replaced by a fuse of the same type.

The unit must be only operated with the mains voltage listed on the power rating plate.

The unit is designed to be used only in dry rooms. The applicant must prevent the unit that no electrical conducting parts can go inside the unit.

The unit can heat up on the top side if it is fully loaded up to 70°C. The applicant must prevent that no flammable parts are near the power supply. The cooling extrusion on top must be free from any sort of parts and must not be touched during operation under high load.

The LAB900 series power supplies are equipped with a safety transformer.

The LAB900 series power supplies are corresponding to the safety requirements of the EN61010 for laboratory equipment.

The LAB900 series power supplies are conform with the protection class III (in case of using the tracking mode the two channels are conform with the protection class II). The LAB900 series power supplies are conform to the overvoltage category II. The LAB900 series power supplies are equipped with one to four output channels with voltages below 60Vdc (not channel 1 of the LAB930, up to 70Vdc). These are safety extra low voltage (SELV) channels. These voltages are not dangerous for the life and can be touched.

The LAB900 series power supplies are conform with the CE requirements and are labeled with the CE sign.

### ATTENTION:

The output terminals of each channel are not referenced to the ground and are floating. The control-, the digital display and the external control electronic is referenced to the negative output terminal of each channel of the power supply. Based on that the negative output terminal must not put on voltages higher than 60Vdc against the case and protective earth. This must be specially remarked when a negative voltage against the protective earth will be used. In this case the positive output terminal will be connected with the protective earth. If there is a need to do that the applicant must contact INNOTEC-Netzgeräte GmbH first to evaluate a safe operation.

### 3. How to place the power supply

This power supply of the LAB900 series is a linear controlled power supply. Based on that there is heat generated during operation if current is flowing to the output. To get the full power out of the unit there must be enough air exchange in and around the power supply. The power supply is protected against over-heating. In this case the power transfer is interrupted. The unit contains a temperature controlled fan. It is important that there is enough space beside and behind the power supply to exchange the air and heat.

The unit has a mains voltage selector. Before using and connecting the unit to the mains, this voltage selector must be in the appropriate position, either in 115V for mains from 103Vac up to 127Vac or in the position 230Vac for mains from 207Vac up to 253Vac.

The power supply has a metallic case and must be operated only with an earth connection. The applicant must check first that there is a safe protective earth connection.



## **4. Basic configuration, parts of the Delivery and first use**

### **4.1. Items delivered**

The power supply is in the following manner configured at the delivery time.

- + The voltage potentiometers are on the minimal position and the current potentiometers on the maximal position
- + The OVP trimmers are in the maximal position
- + The mode switch in position "Standby"
- + Line switch in OFF position
- + Line voltage selector in the position 230Vac (if applicable)
- + Line fuses for the 230Vac operation (if applicable) are placed in the fuse holder (value see type plate)
- + The line cable according to the country of delivery
- + This Operating manual

### **4.2. First use**

- a) After the transport of the power supply in a cold environment it must be warmed up for about 2 hours in the temperature of the working environment before taking the power supply in use. This is to prevent condensing of water inside the power supply.
- b) Set the mains voltage selector in the appropriate voltage position (115Vac or 230Vac) depending on the mains at your working place. Place the correct fuses for the selected voltage range in the fuse holders.
- c) Check that the switch on mode switch is in the position "Standby"
- d) Connect the power supply with the enclosed mains cord to the mains.
- e) Switch on the power supply with the mains switch on the front panel. The digital display must display the voltage set value and the green LED for the ON status and the CV LED must flashing.
- f) Adjust the desired output voltage by the 10-turn potentiometer for the output voltage. The adjusted voltage can be read on the digital display.
- g) Press the V/A button to change to the current display, the red CC LED is now flashing. Adjust the desired maximum output current by the one-turn potentiometer for the output current. The adjusted value can be read on the digital display. Adjust the current limit about 10 to 20% higher than the maximal needed current. If the current limit is reached, the output voltage is reduced to limit the current.

- h) To limit the maximal adjustable output voltage by the voltage potentiometer you can set this OVP value by pushing the OVP button, now the OVP LED is flashing and the OVP set value is displayed. Now you can adjust this value by a small screw driver through the front-panel. After adjusting this value push the OVP button again to switch back to the normal display mode. The OVP LED is now dark, if the set value for the voltage is higher than the OVP set value the OVP LED is continuous on.
- i) If you have adjusted these values according your requirement, you can switch on the output voltage by pushing on the ON button. Now the actual voltage or current on the output is displayed in the digital display, depending on the selected display mode. If no load is present no current is flowing out of the power supply and no current is displayed. If the current is below the adjusted current limit the green CV LED is light on and shows that the power supply is working in the constant voltage mode.
- m) To switch the display between the voltage or current display push the V/A button.
- k) By pushing on the ON/OFF button the output is switched off and no voltage is on the output terminals. The green ON LED is now flashing.

## 5. Modes of operation

In advance of using the power supply you should select the appropriate mode of operation for this power supply. You can choose between the two modes "Standby" and "Normal" on the mode switch on the back panel.

### 5.1. Mode of operation "Normal"

The mode of operation switch must be in the position „Normal“. When the power supply is switched on in this position of the switch by the mains switch, the former adjusted voltage is immediate present on the output. The ON LED and either the CV or CC LED are on. The CV LED indicates that the power supply is working in the constant voltage mode. If the CC LED is on it works in the constant current mode. The "Normal" mode of operation is mainly interesting for long-term tests, so that after a line failure, when the line voltage is restored again, the supply of the application is going automatically on.

### 5.2. Mode of operation "Standby"

The mode of operation switch must be in the position „Standby“. When the power supply is switched on in this position of the switch by the mains switch, the former adjusted voltage and current are displayed on the digital displays. No voltage is on the output terminals. The ON LED and the CV LED are flashing. You can now adjust the voltage and the current as you need it. If this is done, you can switch the output on by pushing the ON button. The ON LED and either the CV or CC LED are on. The CV LED indicates that the power supply is working in the constant voltage mode. If the CC LED is on it works in the constant current mode. This mode is the usual mode for laboratory use. You have every time when switching on the mains the set-values no the display and nor voltage on the output. This prevents your applications from getting with a wrong voltage supplied.

If the power supply is ones switched on by the mains switch the mode switch has no function and does not take influence if you switch it during the operation of the power supply.



## **6. Working with the LAB900 series laboratory power supplies**

The LAB900 series power supplies have up to four independent channels. To limit the working range of the voltage, there is for each channel an OVP setting possibility. After switching on the unit the voltages are displayed.

### **6.1 Voltage adjustment**

If the power supply is in the Standby mode, ON LED is flashing, is the set-value of the voltage displayed on the digital display. To switch from the current display to the voltage display push the V/A button. If the green CV LED is flashing, this indicates the voltage setting mode. With the 10-turn potentiometer can the requested output voltage adjusted. Do to the 10-turn potentiometer no coarse and fine potentiometer is needed to adjust the voltage precisely. During the adjustment is no voltage on the output terminals present. If the correct voltage is adjusted the voltage can switched to the output by pushing the ON button. During the ON state the voltage can readjusted by the 10-turn potentiometer. The ON LED is lighted and the CV or CC LED is also on depending on the constant voltage or constant current mode.

### **6.2 Current adjustment**

If the power supply is in the Standby mode, ON LED is flashing, is the set-value of the current displayed on the digital display. To switch from the voltage display to the current display push the V/A button. If the red CC LED is flashing, this indicates the current setting mode. With the one-turn potentiometer can the requested output current adjusted. During the adjustment is no voltage on the output terminals present. If the correct current is adjusted the voltage can switched to the output by pushing the ON button. During the ON state the current can readjusted by the one-turn potentiometer. The ON LED is lighted and the CV or CC LED is also on depending on the constant voltage or constant current mode.

### **6.3 OVP adjustment**

The power supply has the possibility to limit the working range of the output voltage to work more safe. This voltage limiting circuit is called over voltage protection (OVP). The upper voltage limit will be adjusted by pressing the OVP button, the red OVP LED is now flashing. The value is adjusted by the OVP trimmer (right to the button) with a small screwdriver. The OVP value can be read on the digital display in stead of the output voltage. If the OVP limit is reached by turning the output voltage over this limit the output voltage will be limited to the OVP value. If an external voltage is applied, that is higher than the OVP value, the internal voltage controller is interrupted, but the voltage is not limited! The power supply can't limit external voltages!!! If the OVP value is exceeded, the OVP LED is on. After adjusting the OVP value push the OVP button again to switch back to the normal state.

### **6.4 ON and OFF switching of a channel**

For switching ON and OFF of a channel there is one push button. By pushing them the ON / OFF state changes. The OFF state is indicated by flashing the ON LED and ether the CV or CC LED. In this state the set values are displayed depending to the state of the display (voltage or current). The ON state is indicated through the lighted ON LED. In this state the actual output values are displayed depending on the display state (voltage or current).

### 6.5 Sensing

The LAB900 series laboratory power supply have on some channels the possibility to measure the voltage for the voltage control either on the output terminals or through sense lines at the load. This sense lines can compensate on each output line up to 0,6V voltage loss on the output line. This gives the possibility to hold voltage at the load stable independent of the flowing current and the voltage loss on the cables to the load. The sense lines must not be crossed, +sense must be on the +load and -sense at -load. If the sense lines are not needed the sense point is automatically at the output terminals. The sense lines are protected from conducting output current through this lines. If the load is connected to the sense outputs the output voltage is reduced.

### 6.6 Display control

To display voltage or current on the display there is a push button V/A to switch between Voltage and current display. If the voltage is displayed in the display a small V is displayed. If the current is displayed there is a small A is displayed.

### 6.7 Tracking

The yellow channel (Slave) can be controlled by the red one (Master). This means that the yellow channel is following the red channel with the voltage. Both channels are galvanic connected over a relay. The negative output of the red channel is connected with the positive output of the yellow channel. The red channel gives the reference voltage for the yellow channel. On the yellow channel will be set the percentage on what the yellow channel follows the red one (e.g. 100% for a symmetrical tracking). The tracking mode can only be selected or de-selected if the yellow channel is switched "off".

Procedure:

- a.) Both channels are in the standby mode (outputs are OFF) and the yellow channel is in the normal mode, the yellow tracking LED is off.
- b.) The reference voltage is adjusted on the red channel (e.g. 20V)
- c.) The yellow channel is switched to the tracking mode by pushing the tracking knob. The yellow tracking LED is on now. This is only in the off state of this channel possible.
- d.) The percentage on that the yellow channel will follow the red one is adjusted now (e.g. for 100% => 10.0, for 50% => 5.0 and for 150% => 15.0).
- e.) Both channels are switched on now. The yellow one indicates the actual output voltage according to the pre-adjusted percentage from the red one. If the voltage on the red one (master) is re-adjusted the voltage of the yellow one (slave) is following according the percentage. If the voltage control knob on the yellow channel is varied, the percentage to the red one is re-adjusted.
- f.) To come back to the normal mode both channels are set to the standby (off) mode and on the yellow one is pushed the tracking knob. The yellow tracking LED is off now. The both channels are again galvanic separated now.

In the tracking mode both channels (red and yellow) are galvanic connected (- from the red channel and + from the yellow one are connected).

Only the yellow channel is following the red one but not inverse. If the red one lowers his voltage do to running in the constant current mode the voltage of the yellow one is following according the adjusted percentage. If the yellow one is lowering his voltage the voltage on the red one is not affected.



By using the tracking a +/- voltage can be created to supply a operational amplifier circuit. This voltage is symmetrically, the reference point is the lower positive or the upper negative output and can be maximal +/- the maximal voltage of the slave channel. An other application is to generate a higher output voltage by using the both channels in series controlled from the upper channel. This result in an output voltage from 0 up to maximal 100V. In this case there is a life endangering voltage from the plus output to the negative output.

The tracking mode is stored even the power supply is switched of. After switching on the power supply the tracking mode is again present.

## 6.8 Special functions

### a.) Discharging of the output capacitor

At the output of the power supply is an electrolytic capacitor placed for stability. If the voltage will be reduced from a higher potential to a lower one with no load connected, in a normal case the output voltage does only follow very slowly the set value. To improve the speed of changing the output voltage an internal electronic load is placed. This load discharges the output capacitor. To prevent a discharge of a connected external battery, the current is limited to a short time (about one second). There is no possibility to discharge an external capacitor or battery through this internal load.

### b.) EMC filter on the outputs

The outputs have some filter against high frequency interferences. Either the power and the sense outputs are filtered. This is to not influence the controller from external distortions.

### c.) Parallel use of the channels/power supplies

The channels can be used in parallel and/or can be used in parallel with other power supplies. There is no current distribution circuit implemented. The channel or the power supply with the highest voltage will deliver the main current and is working in the current constant mode. The rest of the needed current is delivered from the channel or power supply with the second high output voltage, and so on. The internal electronic load for discharging the capacitors does not interfere this function, due to the limited time of discharging.

### d.) Serial use of channels/power supplies

Due to the parallel diode in the output of each channel, the channels can be used in series. The current can flow parallel to each output if this channel is not switched on. The maximum output voltage must not exceed 500Vdc, due to the maximum insulation from the outputs to the case.

## 6.9 Safeguards

### a) Over temperature protection

The power supply is protected against over temperature on the power control components and in the transformer. If the temperature on the power control devices raises over a certain limit (55°C) the internal fan is switched on. If the temperature raises over the maximal allowed limit (85°C), the power transfer is interrupted until the temperature is down on a normal level (<55°C). This state is indicated through the OTP LED on. You should check in case of OTP if either the air circulation through the case is reduced by placing something from outside to the power supply or if the fan is not working. If the consumed power is too high over the transformer, the temperature switch in the transformer disconnect the power supply temporarily from the mains.

- b) **Over power protection**  
Each channel is build to supply up to a maximal output power (see specifications). If this power is exceeded by more than 10W for longer than about 30 seconds the output is shut OFF. The channel must be switched on by pushing the ON button. There is no automatic recovery of the On state. The total power of the LAB900 series must be below the maximal power of the power supply (see specifications).
- c) **Inverse currents**  
The output is protected by a parallel diode to conduct external currents in bypass the power supply. This diode is dimensioned to conduct the rated current of the power supply.
- d) **Inverse voltages**  
Inverse voltages will be limited to about 0,6V through the parallel diode. The maximal permitted current is 10A.
- e) **Continuous short circuit**  
The power supply is designed to allow to flow a continuous current at the maximum rated current, also in case of a short circuit. If should there be a heat increase in this state the OTP will protect the power supply for overheating and is switching off the output.

## **7. Options**

- a.) **External analogue control**  
Each channel can externally be controlled by analogue signals. The output voltage and current can be controlled through 0 to 10V signals. The control signals are referenced to the negative output terminal. There is no galvanic separation. The 10V signal corresponds to 100% of the nominal output value specified in the specifications.
- b.) **10-turn potentiometer for current adjustment**  
In stead of the one-turn potentiometer is optionally a 10-turn potentiometer available to have a better current adjustment. Included in this option is also more temperature stable current measurement shunt.
- c.) **Other output voltages or currents than specified**  
It is possible to have output channel with voltages up to 120Vdc and maximal 10A by not exceeding the total output power per channel of 200W. Please contact INNOTEK-Netzgeräte GmbH to get a quotation for such specific output configuration.
- d.) **External digital control**  
Each channel can be controlled by a RS232 interface in Voltage and current. The resolution is 10 Bit. The actual output values can be read back. The channel can be switched ON and OFF. This interface is with no galvanic separation and is referenced to the negative output terminal.

## 8. Circuit description

All laboratory power supplies LAB900 series are identically designed and are voltage and current specific adapted. The power supply can be divided in the following modules:

- Line transformer
- Power control module
- Control and display module
- Output filter
- External control module

### a.) Transformer

The transformer is the galvanic separation to the mains. The transformer delivers all the needed auxiliary voltages to control the output power. All produced output voltages are up to 500V galvanic separated. The transformer is protected against over temperature by a temperature switch. The transformer is made as safety transformer according EN61010-1 for laboratory equipment.

### b.) Power control module

This module can be divided in two sub-parts. The first part is a pre-regulation and work on an intermediate capacitor. On this capacitor is a voltage produced as it is needed to generate the output voltage by a following linear controller. This two stages help to save power losses and to reduce the temperature on the power components. This improves the reliability of the power supply. The power control module is protected against over temperature. It includes a temperature depending fan control and a shut OFF if the temperature rises over a certain limit. This module includes also an electronic load to discharge the output capacitors.

### c.) Control and display module

The control module includes the setting potentiometers for the voltage, the current and the over voltage limiting. Also the display of the output and set values are part of this module. There are also different push buttons to control the different functions. All functions of the power supply are controlled by a  $\mu\text{C}$ . The advantage is that the set values can be adjusted with no output voltage on the output terminal.

### d.) Output filter

The outputs and the sense lines are filtered against high frequency interferences from external. On this circuit is also the output capacitor for a higher stability and the parallel diode placed.

**9. Error description**

- a.) No display, no LED is on or is flashing
  - Check if the power supply is well with the line connected
  - Check if the both line fuses are not defect
  - Check if the line voltage is present
  - Check if the line cord is not defect
  - Check if the correct line voltage is selected on the voltage selector
- b.) No voltage on the output terminal after switching on the power supply
  - The switch on mode switch in the position "Standby" (on the backpanel)
  - see a.)
  - The on LED is flashing => switch on the output by pushing on the ON button
- c.) The requested output voltage cant be adjusted or is not available
  - OVP is active => the red OVP LED is on, the OVP is lower than the adjusted output voltage, change the OVP limit according the needed output voltage
  - Load is to high => the red CC LED is on, the power supply is in the constant current mode, adjust the output current limit according the needed current
- d.) No output voltage is present in the normal operation mode
  - OTP is active => the red OTP LED is on => the temperature on the power components is to high and the power transfer is interrupted
  - Channel is switched OFF => the ON LED is flashing
  - Short circuit on the connected load
  - There have been consumed more than the maximal allowed power for longer than 30 seconds => the output is switched OFF
- e.) The output voltage is breaking down in case of loading
  - The current limit is lower than the needed current => the red CC LED is on
  - The maximal current is exceeded => the red CC LED is one
- f.) On the output voltage is a high ripple voltage overlaid
  - The line voltage is to low for the requested output voltage, the output voltage is only guaranteed up to the nominal output values in the specifications at 207Vac
- g.) High voltage steps at the output
  - An electronic load is consuming more current than adjusted by the current limit of the power supply. In this case the output voltage is falling down to about zero voltage. This can result in instabilities on the output voltage. A DC-DC-converter has such a behaviour, at a lower voltage a higher current is requested.

## 10. Spare parts

The following parts are available from Innotec-Netzgeräte GmbH and can be replaced by the user:

- Line cord with Shuko plug
- line cord with Swiss plug
- line fuses
- knob for voltage adjustment incl. covers
- Knob for current adjustment incl. covers
- This instruction manual
- 15-pol D-Sub connector

## 11. Warranty

The LAB900 series power supplies are backed by a five years warranty covering parts and labour. Not included are normal wear down of parts, damages by improper use and not authorised repairs.

Innotec-Netzgeräte GmbH can repair or replace the power supply in case of a warranty defect. The power supply must be shipped with all transportation costs pre paid to the address named by Innotec-Netzgeräte GmbH. You must contact Innotec-Netzgeräte GmbH prior to send back the power supply to get resent instructions.

No claim for compensation is accepted based of a malfunction or break down of a power supply.

Repairs not covered by the warranty are invoiced according the needed parts and labour costs. On the customers demand we make an offer for the repair (at the customers cost).

The warranty time is not affected by a warranty repair.

## 12. Addresses

*Deutschland und EU / Germany and EU*  
INNOTEK-Netzgeräte GmbH  
Zeppelinstrasse 26  
D-76437 Rastatt  
Tel.Nr.: +49 (0)7222/820 366  
Fax Nr.: +49 (0)7222/820 367

*Schweiz / Switzerland*  
INNOTEK-Netzgeräte  
Bruggächerstr.2  
CH-8617 Mönchaldorf  
Tel.-Nr.: +41 (0)44 994 95 00  
Fax-Nr.: +41 (0)44 994 95 01



### 13. Technische Daten / Technical Specifications

#### Eingangsgrößen / Input values

Netzspannung	umschaltbar	115Vac / 230Vac
Line voltage	Switchable	
Netzfrequenz		48 ... 63Hz
Line frequency		
Leistungsaufnahme	bei Maximalleistung	bei 115Vac <450W
Power consumption	at maximum output power	bei 230Vac <450W
Eingangsstrom/input current	bei Maximalleistung	bei 115Vac <4,8A
Input current	at maximum output power	bei 230Vac <2,5A
Umgebungstemperatur	im Betrieb	0°C – 40°C
Ambient temperature	during operation	
Relative Feuchte	im Betrieb	nicht kondensierend <95%
Humidity	during operation	non condensing

#### Ausgangsgrößen / Output values

##### Kanal 70V / Channel 70V

Ausgangsspannung / Output voltage	0 - 100%	0 – 70Vdc
Ausgangsstrom / Output current	0 - 100%	0 – 2,5Adc
	0 - 35V	0 - 2,5Adc
	35 - 70V	0 - 1,5Adc
Ausgangsleistung / Output power		max. 90W

##### Kanal 35V / Channel 35V

Ausgangsspannung / Output voltage	0 - 100%	0 – 35Vdc
Ausgangsstrom / Output current	0 - 100%	0 – 2,5Adc
Ausgangsleistung / Output power		max. 90W

##### Kanal 6V / Channel 6V

Ausgangsspannung / Output voltage	0 - 100%	0 – 6Vdc
Ausgangsstrom / Output current	0 - 100%	0 – 10Adc
Ausgangsleistung / Output power		max. 65W

Ausgangsleistung Gerät / Output power all channels		max. 250W
--	--	-----------

#### Funktionen / Functions

Spannungseinstellung	10-Gang-Potmeter	Stellbereich	0 – ca. 110%
Voltage setting	10-turn potentiometer	setting range	
Stromeinstellung	1-Gang-Potmeter	Stellbereich	0 – ca. 110%
Current setting	1-turn potentiometer	setting range	
OVP Einstellung	10-Gang-Trimmer	Stellbereich	10 - ca. 110%
OVP setting	10-turn trimmer	setting range	
Ausgangssteuerung	Taster für „ON“ oder „OFF“		Frontplatte
Output control	one push button for „ON“ or „OFF“		front panel
Anzeigeumschaltung	Taster für „V“ oder „A“ Anzeige		Frontplatte
Display control	one push button for „V“ or „A“ display		front panel
OVP Stellwertanzeige	Taster für „OVP“ Einstellung		Frontplatte
OVP display	one push button for „OVP“ adjustment		front panel
Trackingeinstellung	Taster für "Normalbetrieb" oder "Tracking"		Frontplatte
	Kanal "70V" = Master; Kanal "35V" = Slave; Tracking symmetrisch		
Tracking control	one push button for "Normal" or "Tracking"		Frontplatte
	Channel "red" = Master; Channel "yellow" = Slave; symmetrical tracking		
Netzschalter	Druckschalter für Netz Ein und Aus		Frontplatte
Line switch	switch for line ON or OFF		front panel
Betriebsart	Umschalter für „Standby“ oder „Normal“		Rückplatte
Mode of operation switch	toggle switch for „Standby“ or „Normal“		back panel
Spannungswähler	Umschalter für 115Vac oder 230Vac Netzspannung		Rückplatte
Line voltage selector	voltage selector for 115Vac or 230Vac line voltage		back panel



**Anzeigen / Display**

Spannungs / Stromanzeige  
Voltage / current display

3,5-stellige LCD-Digitalanzeige  
3,5-digit LCD display  
umschaltbar für V oder A  
switchable for V or A  
+/-0,5%fs +/-2Digit

Genauigkeit

Accuracy

Konstantspannungsbetrieb

Constant voltage mode

Konstantstrombetrieb

Constant current mode

OVP Betrieb

OVP mode

Ausgang aktiv

Output active

OTP Betrieb

OTP mode

grüne LED „CV“

rote LED „CC“

rot LED „OVP“

grüne LED „ON“

rote LED „OTP“

**Regelgrößen / Control values**

Regelungsart

Control technique

Lastausregelung

Load regulation

Netzausregelung

Line regulation

Restwelligkeit / Rauschen

Ripple

Längsregelung mit Vorregelung  
linear control with pre-regulation  
10 – 90% Strom, 10 – 90% Spannung, bei 230Vac  
mit Fühlerleitungen / with sense lines  
207 – 253Vac, 10 – 90% Strom, 10 – 90% Spannung  
10 – 90% Strom, 10 – 90% Spannung, bei 230Vac  
<5mV  
<3mV  
<2mV<sub>rms</sub>

**Sicherheit / Safety**

Kurzschlussfestigkeit

Short circuit protection

Inverse Ströme

Inverse currents

Inverse Spannungen

Inverse voltages

Spannungsfestigkeit

Dielectric strength

Sicherheitsnorm

Safety norm

EMV Norm

EMC norm

Absicherung

Fusing

Eingang gegen Ausgang / Input to output  
Eingang gegen Gehäuse / Input to case  
Ausgang gegen Gehäuse / Output to case  
Kanal gegen Kanal / Channel to channel

dauerkurzschlussfest  
continuous short circuit proof  
Paralleldiode  
parallel diode  
Paralleldiode  
parallel diode  
< I-nenn  
< I-Nenn

2500Vdc

2500Vdc

500Vdc

500Vdc

EN61010-1

Störaussendung / radiated noise  
Störfestigkeit / noise immunity  
Netzrückwirkungen / harmonic currents

EN61000-6-3, Klasse B

EN61000-6-1

EN61000-3-2

2-polig

2-pol

bei / at 115Vac

bei / at 230Vac

T6,3L250

T3,15L250

**Diverses / Diverse**

Lagertemperatur

Storage temperature

Masse

Dimension

Gewicht

Weight

Breite x Höhe x Tiefe

Width x Height x Deep

-40°C ... 85°C

180 x 192 x 295mm

8,5kg

Wir behalten uns technische Änderungen unserer Produkte gegenüber den Angaben vor.

Für mögliche Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

We take the right to make technical changes with out prior notice.

We are not liable for printing

## HERSTELLERBESCHEINIGUNG

Wir bescheinigen hiermit, dass das Netzgerät

**Typ:** LAB930

**Bezeichnung:** Labornetzgerät

**Bestellcode:** 1A0163

**gültig ab der Seriennummer:** ab IN14517

entsprechend den folgenden Normen entwickelt, hergestellt und verkauft wird:

EN50081-1 (Emission)

EN55022, EN60555-2

EN50082-1 (Immission)

IEC801-2, IEC1000.4.2, IEC801-3, IEC801-4, IEC801-5

EN61010-1 (elektrische Sicherheit)



Für die Einhaltung der oben genannten Normen und Direktiven müssen die in der Betriebsanleitung oder den Beilagen zur Betriebsanleitung genannten Betriebsvorschriften und Massnahmen eingehalten werden.

Name: Vogt Charles

Datum: 14. Jan. 2013

Unterschrift:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Charles Vogt', written over a faint, circular official stamp.

**INNOTEK-Netzgeräte GmbH**

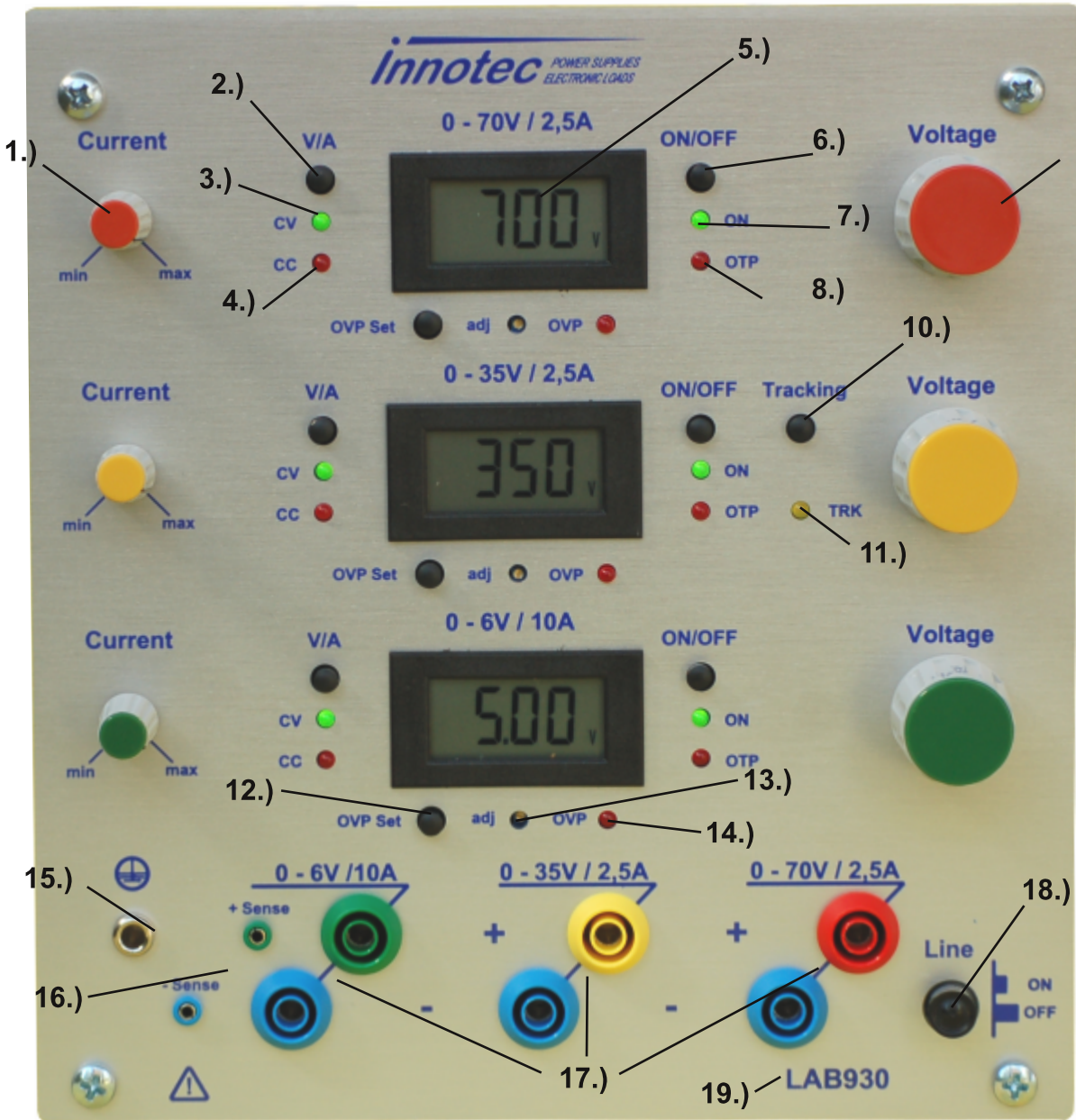
Lochfeldstrasse 30 D-76437 Rastatt / Deutschland

Tel. Nr.: +49 (0)7222 - 820 366 E-Mail: [info@innotec-ps.com](mailto:info@innotec-ps.com)

Homepage: [www.innotec-ps.com](http://www.innotec-ps.com)

3C0198\_120 / 2014

Beschreibung Bedienelemente / Description of the controls



- |                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| 1. Stromsteller                      | 8. LED Übertemperatur und Störungsanzeige | 14. LED Signalisation OVP Betrieb                 |
| 2. Anzeige Umschaltung U oder I      | 9. Spannungssteller                       | 15. Erdungsbuchse                                 |
| 3. LED Spannungskonstantbetrieb      | 10. Taste für die Tracking-zuschaltung    | 16. Fühlerleitungsanschlüsse (2mm Bananenbuchsen) |
| 4. LED Stromkonstantbetrieb          | 11. LED Trackingsmodus                    | 17. Ausgangsbuchsenpaare (4mm Bananenbuchsen)     |
| 5. 3,5-stellige LCD Anzeige          | 12. Taste für die OVP Einstellung         | 18. Netzschalter                                  |
| 6. Taster für die ON / OFF Steuerung | 13. Potmeter für die OVP Einstellung      | 19. Gerätetyp                                     |
| 7. LED ON Signalisation              |   |   |
- 
- |                                     |                                     |   |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. Current adjust                   | 8. LED overtemperatur signalisation | 15. Earthing terminal                         |
| 2. Switch for U or I display        | 9. Voltage adjust                   | 16. Sense line terminals (2mm Bana terminals) |
| 3. LED voltage constant mode        | 10. Push button for tracking ON     | 17. Output terminals (4mm Bana terminals)     |
| 4. LED current constant mode        | 11. LED for tracking mode           | 18. Line switch                               |
| 5. 3,5-digit LCD display            | 12. Push button for OVP adjust      | 19. Type of the power supply                  |
| 6. Push button for ON / OFF control | 13. Potentiometer for OVP adjust    |   |
| 7. LED ON signalisation             | 14. LED for OVP mode                |   |